

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 985 752 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int. Cl.⁷: D01F 6/86, C08G 63/668,
C08G 63/692

(21) Anmeldenummer: 99114899.0

(22) Anmeldetag: 30.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstattungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
Lurgi Zimmer Aktiengesellschaft
60388 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
Schumann, Heinz-Dieter, Dr.
63477 Maintal (DE)

(30) Priorität: 10.09.1998 DE 19841375

(54) Copolyesterfaser

(57) Copolyesterfaser, bestehend aus einem Copolyester mit überwiegend C₂₋₄-Alkylterephthalat-Einheiten sowie Verfahren zur Herstellung dieser Copolyesterfaser.

Im Copolyester sind > 4 bis 12 Gew.-% Poly(C₂₋₄-alkylenglykol)-Einheiten und 60 bis 260 ppm Pentaerythrit-Einheiten und/oder 150 bis < 2500 ppm Carboxymethylenphosphonsäure-Einheiten und/oder Carboxyethylphosphonsäure-Einheiten einpolymerisiert.

EP 0 985 752 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Copolyesterfaser, bestehend aus einem Copolyester mit überwiegend C₂-4-Alkylenterephthalat-Einheiten, Poly(C₂-4-alkylenglykol)-Einheiten und von polyfunktionellen Verbindungen (Pentaerythrit und/oder Carboxymethylen- und/oder Carboxyethylen-phosphonsäure) abgeleiteten Einheiten, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Copolyesterfaser durch Veresterung, nachfolgende Vorkondensation und Polykondensation von Terephthalsäure mit

C₂-4-Alkylenglykol, Poly(C₂-4-alkylenglykol) und einer polyfunktionellen Verbindung sowie Verspinnung in der Schmelze des erhaltenen Polyesters bei Aufspulgeschwindigkeiten von mindestens 3000 m/min.

[0002] Copolyesterfasern sind bekannt. In der DE-AS 1 266 922 wird ein Verfahren zur Herstellung von Fäden durch Schmelzverspinnen eines modifizierten Polyesters aus Terephthalsäure oder Isophthalsäure oder deren Dimethylester, Ethylenglykol, 0,05 bis 4,0 Mol-% Alkoxyalkylenglykol und 0,05 bis 2,4 Mol-% einer Polyhydroxyverbindung, wie Pentaerythrit, beschrieben. Die Fäden oder Fasern aus diesem modifizierten Polyester sind im wesentlichen frei von Verfärbungen.

[0003] In der US-A 5,756,033 wird ein Verfahren zur Herstellung von POY-Fasern aus Polyester, welcher etwa 150 bis 2500 ppm Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten enthält, beschrieben. Der Polyester kann auch bis zu 10 Gew.-% andere Comonomere, u. a. Polyglykole mit einem Molekulargewicht unter 1000 enthalten. Ein Zusammenhang oder eine Optimierung in bezug auf die Färbeeigenschaften der Fasern wird nicht offenbart.

[0004] In der US-A 4,086,208 wird ferner ein feuergehemmter Polyester beschrieben, der höchstens 10 Mol-% Polyethylenglykol-Einheiten und mindestens 2.500 ppm Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten enthalten kann.

[0005] Es ist ferner bekannt, Fasern aus Polyester mit Dispersionsfarbstoffen einzufärben. Das Einfärben ist jedoch technisch mit Problemen verbunden, da die großen Moleküle, aus dem die Dispersionsfarbstoffe bestehen, nur schwierig in die amorphen Anteile des teilkristallinen Polyesters eindringen und diffundieren können. Fasern aus nichtmodifiziertem Polyethylenterephthalat werden daher bei Temperaturen über 120 °C und Überdruck eingefärbt. Es ist jedoch auch möglich, organische Chemikalien zuzusetzen, die wie Weichmacher in das Polyethylenterephthalat eindringen und dieses aufquellen und damit für Farbstoffe leichter zugänglich machen. Dabei ist jedoch nachteilig, daß die zugesetzten organischen Chemikalien in der Regel toxische Substanzen sind, die die Abwässer stark belasten.

[0006] In der WO 92/13120 A werden nicht mattierte, feine, bei Atmosphärendruck ohne Zusatzchemikalien färbare Fasern aus einem 3,9 Gew.-% Polyethylenoxid und 0,175 Gew.-% Trimethylolpropan enthaltendem Polyethylenterephthalat, welches keine Mattierungsmittel enthalten darf, beschrieben. Nachteilig in bezug auf gleichmäßige Verspinnbarkeit ist der hohe Anteil an Trimethylolpropan. Außerdem erfordern die Mehrzahl der Anwendungsfälle mattierte Fasern.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Copolyesterfaser zu schaffen, die sich auf relativ einfache Weise mit Dispersionsfarbstoffen einfärben läßt. Dabei soll sichergestellt sein, daß die eingefärbten Fasern eine relativ hohe Anfärbtiefe bei gleichzeitig geringer Streifigkeit aufweisen. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Copolyesterfaser zu schaffen, die sich auf relativ einfache Weise mit Dispersionsfarbstoffen einfärben läßt.

[0008] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß im Copolyester > 4 bis 12 Gew.-% Poly(C₂-4-alkylenglykol)-Einheiten und 60 bis 260 ppm Pentaerythrit-Einheiten und/oder 150 bis < 2500 ppm Carboxymethylenphosphonsäure-Einheiten und/oder Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten einpolymerisiert sind. Die Angaben in ppm sind dabei auf das Gesamt-Copolymer bezogen. Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß durch die Einstellung der Mengenbereiche von 60 bis 260 ppm einerseits und 150 bis < 2500 ppm andererseits eine Verstärkung der Anfärbtiefe der Copolyesterfasern bei gleichzeitiger Abnahme der Streifigkeit erzielt werden kann. Auf diese Weise läßt sich außerdem der nachteilige Einsatz von toxischen Substanzen (Carrier) beim Einfärben mit Dispersionsfarbstoffen vermeiden.

[0009] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß im Copolyester 80 bis 200 ppm Pentaerythrit-Einheiten und/oder 500 bis 750 ppm Carboxymethylenphosphonsäure-Einheiten und/oder Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten einpolymerisiert sind. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Anteil an Poly(C₂-4-alkylenglykol)-Einheiten 5 bis 9 Gew.-%. Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung liegt das Zahlenmittel des Molekulargewichtes der Polyalkylenglykol-Einheiten zwischen 200 und 3000 g/Mol. Bei Einhaltung dieser Mengenangaben wird ein Optimum in bezug auf Einfärbereigenschaften, mechanische Eigenschaften und Verarbeitungseigenschaften der Fasern erzielt.

[0010] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Herstellung einer Copolyesterfaser gelöst, bei dem dem Reaktionsgemisch vor der Vorkondensation > 4 bis 12 Gew.-% Poly(C₂-4-alkylenglykol) mit einem Zahlenmittel des Molekulargewichtes zwischen 200 und 3000 g/Mol und 60 bis 260 ppm Pentaerythrit und/oder 150 bis < 2500 ppm Carboxymethylenphosphonsäure und/oder Carboxyethylenphosphonsäure zugesetzt werden. Die nach diesem Verfahren hergestellte Copolyesterfaser bewährt sich in besonders vorteilhafter Weise zur Einfärbung mit Dispersionsfarbstoffen, wobei sowohl eine hohe Anfärbtiefe als auch eine geringe Streifigkeit erzielt

werden.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden Pentaerythrit und/oder Carboxymethylenphosphonsäure und/oder Carboxyethylenphosphonsäure und gegebenenfalls Poly (C₂₋₄-alkylenglykol) zugesetzt, wenn 50 bis 95 % der Carboxylgruppen der Dicarbonsäure(n) des Veresterungsgemisches verestert sind. Erfolgt der Zusatz erst zu diesem Zeitpunkt, so ist die Ausbildung von Langkettenverzweigungen gewährleistet. Diese Langkettenverzweigungen führen zu einer veränderten Viskoelastizität des Copolyesters, d. h. die Polyesterschmelze wird kompressibel, kann Druckschwankungen aufnehmen und dämpft diese sowie die beim Spinnen auftretenden Fadenschwingungen mit der Folge gleichmäßigerer Fasern. Der Veresterungsgrad (U) kann hierbei aus der Verseifungszahl (V₂) und der Säurezahl (S₂) des Reaktionsgemisches gemäß $U = (V_2 - S_2) \cdot 100 / V_2$ berechnet werden. Die Verseifungszahl wird durch Verseifung mit Kaliumhydroxid in n-Propanol und potentiometrische Titration und die Säurezahl durch potentiometrische Titration in Dimethylformamid bestimmt.

[0012] Nach einer weiteren besonders optimalen Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Menge an Poly(C₂₋₄-alkylenglykol) 5 bis 6 Gew.-% im Copolyester.

[0013] Die Menge an zuzusetzendem Pentaerythrit beträgt vorzugsweise 80 bis 200 ppm. Im Falle von Carboxyethylenphosphonsäure werden vorzugsweise 500 bis 750 ppm zugegeben. Es können auch Gemische beider Verzweigungskomponenten zugesetzt werden, z. B. 50 % Pentaerythrit bezogen auf 80 bis 200 ppm und 50 % Carboxyethylenphosphonsäure bezogen auf 500 bis 750 ppm. Bei zu geringer Menge ist die Verspinnbarkeit ausreichend, die Dehnung der mit hoher Geschwindigkeit gesponnenen POY-Filamente jedoch zu gering für die Strecktexturierung. Bei etwas zu hoher Menge läßt zunächst nur die Festigkeit des DTY-Garnes zu wünschen übrig, während bei deutlich zu hoher Menge der Copolyester nicht mehr gut und gleichmäßig verspinbar ist. Da Pentaerythrit und Carboxyphosphonsäure-Verbindungen unter den Bedingungen der Polyester-Synthese weder flüchtig sind noch flüchtige Verbindungen bilden, kann die Dosierung ohne Berücksichtigung eventueller Verluste erfolgen. Auch treten bei Rückführung von nicht gereinigtem Glykol (aus den Brüden der Kondensation) keine Störungen durch mitgerissenes Pentaerythrit bzw. Carboxyphosphonsäure-Verbindungen auf.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schließt sich eine Weiterverarbeitung der Copolyesterfasern durch Strecktexturierung bei Geschwindigkeiten von mindestens 500 m/min an. Da die mit mindestens 3000 m/min ersponnenen POY-Fasern aus dem erfindungsgemäßen Copolyester eine Bruchdehnung von mindestens 130 % aufweisen, lassen sie sich hervorragend durch Streckzwirnen oder bevorzugt Strecktexturieren bei Geschwindigkeiten von mindestens 500 m/min, vorzugsweise mindestens 600 m/min, zu DT- oder DTY-Garn mit normaler Dehnung (ca. 20 - 30 %) und guter Festigkeit (ca. 35 cN/tex oder mehr) verarbeiten. Die ausgezeichnete Verstretchbarkeit der erfindungsgemäßen POY-Fasern ermöglicht einen bis zu etwa 15 % höheren Spinnthroughput, indem zunächst POY-Fasern mit höheren Titer ersponnen werden, der im nachfolgenden Streckprozeß durch höhere Verstretchung auf den Nominaltiter gebracht wird. Sogar bei der Weiterverarbeitung durch Weben oder Kettwirken konnte eine verringerte Fehlerquote und eine erhöhte Produktivität erreicht werden.

[0015] Das Schmelzspinnen kann in beliebiger, bekannter Weise vorgenommen werden, beispielsweise nach den Verfahren der US-Patente 4,940,559 oder 5,340,517. Hierbei kann die Polyesterschmelze nach der Polykondensation direkt versponnen werden oder zunächst granuliert und das Granulat vor dem Verspinnen erneut aufgeschmolzen werden. Das Streckzwirnen bzw. die Strecktexturierung erfolgen unter Verwendung handelsüblicher Vorrichtungen, vorzugsweise mit hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit.

[0016] Die Herstellung des Polyesters erfolgt in an sich bekannter Weise kontinuierlich oder diskontinuierlich durch Direktveresterung von Terephthalsäure mit C₂₋₄-Alkylenglykol, nachfolgende Vorkondensation und Polykondensation, wobei erfindungsgemäß dem Reaktionsgemisch vor der Vorkondensation, zu Beginn oder während der Veresterung, vorzugsweise, wenn etwa 50 - 80 % der Carboxylgruppen der polyesterbildenden Dicarbonsäure(n) verestert sind, Poly(C₂₋₄-alkylenglykol) und die Verzweigungskomponente(n) gemeinsam oder getrennt voneinander zugesetzt werden. Die Kondensation erfolgt in Gegenwart üblicher Katalysatoren, wie Antimon-, Titan- und/oder Germanium-Verbindungen. Mattierungsmittel, wie Tiandioxid, und gegebenenfalls Farbstoffe, Blautöner und/oder Stabilisatoren können dem Reaktionsgemisch zu einem beliebigen Zeitpunkt der Polyestersynthese vor dem Verspinnen zugesetzt werden.

[0017] Die Alkylengruppen des C₂₋₄-Alkylenglykols und die des Poly(C₂₋₄-alkylenglykols) können verschieden voneinander oder bevorzugt gleich sein. Vorzugsweise ist das C₂₋₄-Alkylenglykol Ethylenglykol und das Poly (C₂₋₄-alkylenglykol) Polyethylenglykol. Terephthalsäure und/oder Ethylenglykol können zu einem geringeren Teil durch andere Dicarbonsäuren und/oder Dirole, wie beispielsweise Isophthalsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure, 2,6-Naphthalindicarbonsäure, p-Hydroxybenzoesäure, 4,4'-Biphenyldicarbonsäure, Adipinsäure, Diethylenglykol, 1,3-Propanediol, 1,4-Butandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol, ersetzt sein. Der Anteil dieser Comonomere sollte etwa 10 Masse-% im Polyester nicht überschreiten, da andernfalls die Fasereigenschaften von denen von Polyethylenterephthalat-Fasern zu stark abweichen. Bevorzugter Polyester ist Polyethylenterephthalat.

[0018] Das erfindungsgemäße Reaktionsgemisch polykondensiert schneller als Reaktionsgemische ohne Verzweigungskomponenten, d. h. die gewünschte Polyester-Endviskosität wird bereits nach einer bis zu 10 % kürzeren Vorkondensations- und Polykondensationsdauer erreicht. Ebenfalls stark ausgeprägt ist die beschleunigende Wirkung bei

einer eventuell anschließenden Festphase-Polykondensation.

[0019] Der Gegenstand der Erfindung wird anhand der nachstehenden Beispiele näher erläutert.

Beispiele 1 bis 3:

5 [0020] 212 kg Terephthalsäure, 88 kg Ethylenglykol, 5,5 kg 2%ige Antimonacetatlösung in Ethylenglykol wurden unter Rühren homogen vermischt. Das Gemisch wurde in einem auf ca. 265 °C vorgeheizten und zu ca. 30 % mit Vorkondensat der vorhergehenden Charge und 3 kg 25%iger Titandioxid-Suspension in Ethylenglykol gefüllten Veresterungsreaktor innerhalb von ca. 140 min unter Normaldruck eingespeist und während weiteren 30 min bei 265 °C und
10 Normaldruck unter Abtrennung des Reaktionswassers verestert. Nachdem 80 % der theoretischen Menge an Reaktionswasser abdestilliert waren, wurden 13,75 kg Polyethylenglykol (400), gelöst in 3,5 kg Ethylenglykol, in den Veresterungsreaktor zugegeben. Nach Zugabe von 14 g Phosphorsäure wurde die Vorkondensation eingeleitet, wobei der Druck langsam auf 50 mbar (abs.) abgesenkt und die Temperatur gleichzeitig auf ca. 275 °C innerhalb von 30 min erhöht wurde. Ca. 15 min vor Beginn der allmählichen Absenkung des Reaktionsdruckes wurden die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Mengen an Pentaerythrit, jeweils als warme Lösung in 1 kg Ethylenglykol, eingespeist.
15 Das Vorkondensat wurde über einen 15 µm-Filter in den Polykondensationsreaktor eingeleitet, und der Druck innerhalb von 45 min auf unter 2 mbar (abs.) abgesenkt, und bei 280 °C die eigentliche Polykondensation bis zur gewünschten Intrinsic-Viskosität gemäß nachstehender Tabelle durchgeführt. Anschließend wurde der Polyester innerhalb von 20 min aus dem Polykondensationsreaktor ausgetragen und granuliert. Das Granulat wurde in einem Schmelzeextruder aufgeschmolzen, und die Schmelze mit etwa 295 °C durch eine 34-Lochdüsenplatte mit einem Düsenlochdurchmesser von 0,25 mm versponnen. Die Fasern wurden dabei in einem Blasschacht mit Querstromanblasung abgekühlt, anschließend mit Präparation (Typ Zimmer K105) versehen, gebündelt, in eine Abzugsmaschine mit einem Stach umschlungenen Galettenduo geführt und letztlich aufgewickelt. Danach erfolgte eine Strecktexturierung der erhaltenen POY-Fasern mit einer Friktionstexturiermaschine, Modell BARMAG FK6-S-900 mit einer 1-7-1-Bestückung Keramik-
20 scheiben (Ceratex C 0,85 und SPK-C 0,85-M) und einer Temperatur des ersten und zweiten Heizkörpers von 195 °C bzw. 160 °C sowie einem D/Y-Verhältnis von 1 : 2,15 bzw. 1 : 2,2.

Beispiele 4 und 5 (Vergleichsbeispiele):

30 [0021] Bei den Beispielen 4 und 5 wurde nach der gleichen Verfahrensweise vorgegangen, wie bei den Beispielen 1 bis 3, wobei jedoch im Beispiel 4 auf die Zugabe von Polyethylenglykol und Pentaerythrit und gemäß Beispiel 5 auf die Zugabe von Pentaerythrit verzichtet wurde. Die so erhaltenen POY-Fasern sind insbesondere durch eine geringere Dehnung gekennzeichnet, was sich nachteilig auf die mögliche Texturierungsgeschwindigkeit auswirkt. Außerdem erhöht sich die Streifigkeit bei Fehlen von Pentaerythrit, und die Anfärbtiefe verschlechtert sich dramatisch bei Fehlen von
35 Polyethylenglykol.
[0022] Die Einsatzmengen und die ermittelten Kennwerte gemäß der Beispiele 1 bis 5 sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Beispiel Nr.		1	2	3	4	5
Veresterung						
Polyethylenglykol (400)	(kg)	13,75	13,75	13,75	-	13,75
Pentaerythrit	(g)	38	50	62	-	-
Copolyester						
Intrinsic-Viskosität	(dl/g)	0,65	0,63	0,67	0,65	0,66
Diethylenglykol	(Masse-%)	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
POY-Garn*)						
Aufspulgeschwindigkeit	(m/min)	3200	3200	3500	3200	3200
Gesamtiter	(dtex)	139	139	128	292	292
Dehnung	(%)	135	141	141	130	134
Festigkeit	(cN/tex)	21	20	17	23	22
DTY-Garn*)						
Texturiergeschwindigkeit	(m/min)	800	800	800	600	600
Verstreckverhältnis	1 :	1,73	1,74	1,68	1,72	1,74
Gesamtiter	(dtex)	84	81	80	179	177
Dehnung	(%)	26	26	31	22	29,2
Festigkeit	(cN/tex)	38	37	30	40,2	37,7
Anfärbetiefe	(%)	900	1300	1500	100	950
Streifigkeit	(Stufe)	2	2+	2-	2	3

*) POY = partially oriented yarn
DTY = drawn and textured yarn

[0023] Die Intrinsic-Viskosität wurde bei 25 °C an einer Lösung von 500 mg Polyester in 100 ml eines Gemisches aus Phenol und 1,2-Dichlorbenzol (3 : 2 Gew.-Teile) gemessen.

[0024] Der Diethylenglykolgehalt wurde gaschromatographisch im bei 200 °C im Bombenrohr erhaltenen Ume-
sternungsgemisch von 1 g Polyester mit 30 ml Methanol und 50 mg/l Zinkacetat ermittelt.

[0025] Die Bestimmung der Festigkeit und der Bruchdehnung der Fasern erfolgte bei Raumtemperatur an einer Prüf-
länge von 200 mm für POY bzw. 500 mm für DTY mit einer Abzugsgeschwindigkeit von 2000 mm/min bei POY bzw.
1500 mm/min bei DTY.

[0026] Die Anfärbetiefe wurde bestimmt, indem ein rundgestrickter Schlauch aus Fasern sowohl aus zu prüfendem
modifiziertem Polyethylenterephthalat als auch aus Standard-Polyethylenterephthalat hergestellt wurde. Dieser kombi-
nierte Schlauch wurde im Färbeapparat ohne Carrier 30 min lang bei 95 °C mit 1 % Terasilmarineblau GRL-C 200 %
(Ciba-Geigy, Schweiz), Flottenverhältnis 1 : 50, gefärbt. Aus der photometrisch gemessenen Remission R wird, nach
Kubelka-Munk, der Wert K/S ermittelt, gemäß der Gleichung:

$$K/S = \frac{(100 - R)^2}{200 R}$$

[0027] Die Anfärbetiefe des zu prüfenden Garnes ergibt sich aus dem Vergleich zu der des Standardmaterials:

$$\text{Anfärbetiefe (\%)} = \frac{K/S_{\text{Probe}}}{K/S_{\text{Standard}}} \cdot 100 \%$$

[0028] Die Streifigkeit, d. h. Farbunregelmäßigkeit des gefärbten Schlauchs wurde beurteilt, indem dieser über ein Testbrett gezogen und die Streifigkeit mit 4 entsprechenden Standards verglichen wurde; die Stufe 1 bedeutet "sehr gut" (keine Streifenbildung), die Stufe 4 "schlecht" (starke Streifenbildung).

5 Patentansprüche

1. Copolyesterfaser, bestehend aus einem Copolyester mit überwiegend C_{2-4} -Alkylterephthalat-Einheiten, Poly(C_{2-4} -alkylenglykol)-Einheiten und von polyfunktionellen Verbindungen abgeleiteten Einheiten, dadurch gekennzeichnet, daß der Copolyester > 4 bis 12 Gew.-% Poly(C_{2-4} -alkylenglykol)-Einheiten und als von polyfunktionellen Verbindungen abgeleitete Einheiten 60 bis 260 ppm Pentaerythrit-Einheiten und/oder 150 bis < 2500 ppm Carboxymethylenphosphonsäure-Einheiten und/oder Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten enthält.
2. Copolyesterfaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Copolyester 80 bis 200 ppm Pentaerythrit-Einheiten und/oder 500 bis 750 ppm Carboxymethylenphosphonsäure-Einheiten und/oder Carboxyethylenphosphonsäure-Einheiten enthält.
3. Copolyesterfaser nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Poly(C_{2-4} -alkylenglykol)-Einheiten 5 bis 9 Gew.-% beträgt.
4. Copolyesterfaser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahlenmittel des Molekulargewichtes der Poly(C_{2-4} -alkylenglykol)-Einheiten zwischen 200 und 3000 g/Mol liegt.
5. Copolyesterfaser, nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Copolyester übliche Additive, wie Mattierungsmittel, Farbstoffe, Blautöner und/oder Stabilisatoren, enthält.
6. Copolyesterfaser, nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die C_{2-4} -Alkylterephthalat-Einheiten Ethylterephthalat-Einheiten sind, die 0 bis 10 Gew.-% von anderen Dicarbonsäuren und/oder Diolen abgeleitete Einheiten enthalten können, und die Poly(C_{2-4} -alkylenglykol)-Einheiten Polyethylenglykol-Einheiten sind.
7. Verfahren zur Herstellung einer Copolyesterfaser durch Veresterung, Vorkondensation und Polykondensation von Terephthalsäure mit C_{2-4} -Alkylenglykol, Poly(C_{2-4} -alkylenglykol) und einer polyfunktionellen Verbindung sowie Ver-spinnung in der Schmelze des erhaltenen Copolyesters bei Aufspulgeschwindigkeiten von mindestens 3000 m/min, dadurch gekennzeichnet, daß dem Reaktionsgemisch vor der Vorkondensation > 4 bis 12 Gew.-% Poly(C_{2-4} -alkylenglykol) mit einem Zahlenmittel des Molekulargewichtes zwischen 200 und 3000 g/Mol und als polyfunktionelle Verbindung 60 bis 260 ppm Pentaerythrit und/oder 150 bis < 2500 ppm Carboxymethylenphosphonsäure und/oder Carboxyethylenphosphonsäure zugesetzt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Poly(C_{2-4} -alkylenglykol), Pentaerythrit und/oder Carboxymethylenphosphonsäure und/oder Carboxyethylenphosphonsäure zugesetzt werden, wenn 50 bis 95 % der Carboxylgruppen der Dicarbonsäure(n) des Veresterungsgemisches verestert sind.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge an Poly(C_{2-4} -alkylenglykol) im Copolyester 5 bis 9 Gew.-% beträgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Reaktionsgemisch zu einem beliebigen Zeitpunkt vor der Verspinnung übliche Additive, wie Mattierungsmittel, Farbstoffe, Blautöner und/oder Stabilisatoren zugesetzt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das C_{2-4} -Alkylenglykol Ethylenglykol ist, wobei Terephthalsäure und/oder Ethylenglykol zu 0 bis 10 Gew.-% durch andere Dicarbonsäuren und/oder Dirole ersetzt sein können, und das Poly(C_{2-4} -alkylenglykol) Polyethylenglykol ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Copolyesterfaser durch Strecktexturierung bei mindestens 500 m/min weiterverarbeitet wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 4899

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 576 773 A (VAGINAY YVES) 27. April 1971 (1971-04-27) * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 46 * * Beispiel 13 * * Ansprüche *	1-5	D01F6/86 C08G63/668 C08G63/692
A	DE 31 39 127 A (TOYO BOSEKI) 29. April 1982 (1982-04-29) * Seite 7, Zeile 17 - Zeile 28 * * Seite 10, Zeile 22 - Zeile 25 * * Seite 12, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 4 * * Beispiele * * Tabelle 1 *	1-12	
A,D	DE 12 66 922 B (MONSANTO) 25. April 1968 (1968-04-25) * Spalte 1, Zeile 32 - Spalte 2, Zeile 30 * * Beispiel 1 *	1-12	
A,D	EP 0 823 500 A (ZIMMER AG) 11. Februar 1998 (1998-02-11) * Seite 2, Zeile 57 - Seite 3, Zeile 14 * * Beispiele 5-11 * * Tabelle 2 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D01F C08G
A	EP 0 373 238 A (DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO LTD) 20. Juni 1990 (1990-06-20) * Beispiele * * Tabellen 1,2 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 1999	Prüfer F1occo, M
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenstudie</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 02 (publca)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 4899

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3576773 A	27-04-1971	AT 303952 B	15-11-1972
		BE 734017 A	03-12-1969
		CH 518380 A	31-01-1972
		DE 1928436 A	11-12-1969
		FR 1603030 A	15-03-1971
		GB 1270852 A	19-04-1972
		LU 58790 A	14-01-1970
		NL 6908117 A	08-12-1969
DE 3139127 A	29-04-1982	JP 1442816 C	08-06-1988
		JP 57063325 A	16-04-1982
		JP 62054340 B	14-11-1987
		FR 2491479 A	09-04-1982
		GB 2089357 A,B	23-06-1982
		US 4377682 A	22-03-1983
DE 1266922 B		CH 409233 A	
		FR 1316190 A	24-04-1963
		GB 932028 A	
		NL 275321 A	
EP 0823500 A	11-02-1998	DE 19631069 A	05-02-1998
		US 5965259 A	12-10-1999
		US 5756033 A	26-05-1998
EP 0373238 A	20-06-1990	JP 1054026 A	01-03-1989
		US 4845186 A	04-07-1989

EPO FORM P4481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82